

## Verfahren zum dimensionstreffen Sintern von Keramik


Patent number: DE19904523

Also published as:


Publication date: 2000-08-10

 WO00046166 (A1)

Inventor: BURGER BERND (DE); SCHNAGL ROBERT (DE);

 EP1154969 (A1)

HAUPTMANN HOLGER (DE)

 EP1154969 (B1)

Applicant: ESPE DENTAL AG (DE)

Classification:

- International: C04B35/64

- european: C04B35/64, A61K6/06, C04B35/11, C04B35/486

Application number: DE19991004523 19990204

Priority number(s): DE19991004523 19990204

### Abstract of DE19904523

The invention relates to a method for sintering ceramic molded articles which allows for the true dimensions of the articles. According to the inventive method, the material to be sintered is stored on non-metal covered support devices during sintering which automatically adjust themselves to the dimensional losses due to the shrinkage occurring during sintering or which allow a contactless storage of the molded articles.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 04 523 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 04 B 35/64**

②① Aktenzeichen: 199 04 523.2  
②② Anmeldetag: 4. 2. 1999  
④③ Offenlegungstag: 10. 8. 2000

**DE 199 04 523 A 1**

⑦① Anmelder:  
ESPE Dental AG, 82229 Seefeld, DE

⑦④ Vertreter:  
Abitz & Partner, 81679 München

⑦② Erfinder:  
Hauptmann, Holger, 82404 Sindelsdorf, DE; Burger,  
Bernd, 82239 Alling, DE; Schnagl, Robert, 86899  
Landsberg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 38 41 902 C1  
DE 35 32 331 A1  
DD 1 21 025

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Verfahren zum dimensionstreuem Sintern von Keramik

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum dimensions-  
treuen Sintern von keramischen Formgegenständen, bei  
welchem das Brenngut während des Sinterns auf geeig-  
neten Trägervorrichtungen gelagert wird, welche sich an  
die während des Brennprozesses auftretenden Schwund-  
dimensionen anpassen.

**DE 199 04 523 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum dimensions-treuen Sintern von freiformflächigen Keramiken. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum dimensions-treuen Sintern von aus Dentalkeramiken hergestellten Dentalprothesen.

Keramiken werden aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften bei der Erstellung von hochwertigem Zahnersatz sehr geschätzt und finden daher immer breitere Verwendung. Beim Sintern von keramischen Werkstoffen tritt stets eine Volumenreduzierung (Schwund) ein. Teile des zu sinternden Objektes führen während des Brennvorganges eine Relativbewegung zu einer starren, nicht beweglichen Brennunterlage aus. Bei filigranen Arbeiten, die insbesondere im Bereich des Zahnersatzes eingesetzt werden, wird die freie Beweglichkeit durch geringfügige Verhakungseffekte auf der Brennunterlage behindert, wodurch eine erhebliche Deformation des Objektes auftritt. Besonders kritisch ist dieser Sachverhalt bei Brücken, die beispielsweise aus zwei Kappchen und einem diese verbindenden Steg bestehen: es tritt eine Deformation der ursprünglichen Geometrie der Brücke auf, die die Paßgenauigkeit der prothetischen Arbeit erheblich beeinträchtigt.

Üblicherweise werden Pulver zur Reduzierung der Reibung zwischen Brenngut und Brennunterlage verwendet. Bei höheren Sintertemperaturen treten jedoch entweder Reaktionen zwischen Pulver und Brenngut oder ein Verbacken der Pulverschüttung durch Ausbildung von ersten Sinterhälsen auf. In beiden Fällen kann dies zu dem oben beschriebenen Effekt führen und somit zur Unbrauchbarkeit des Brennguts. Durch das Eigengewicht der Rohlinge bedingt, kann es bei Systemen, die zum Diffusionskriechen bzw. zur Superplastizität neigen oder Glasanteile in der Matrix aufweisen, zusätzlich zur Verformung der Rohlingsstrukturen kommen. Insbesondere tritt dieser Effekt bei Brücken auf.

Aufgabe dieser Erfindung ist es also, Verfahren zur Verfügung zu stellen, die ein dimensionstreu Sintern von keramischen Formgegenständen, insbesondere von dentalen Prothesen, erlauben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch Lagerung des Brennguts auf geeigneten Lagervorrichtungen, welche sich an die während des Brennprozesses auftretenden Schwunddimensionen anpassen.

Solche Lagervorrichtungen können in einer breiten Formenpalette ausgestaltet sein und sind prinzipiell in zwei Gruppen zu unterteilen:

1. Lagerung des Brennguts auf beweglichen Trägern, die aus einem beliebigen refraktären Material bestehen können, beispielsweise basierend auf Aluminiumoxid, welches gegenüber dem Brennprozeß inert ist und keine Haftung zu dem Brenngut ergibt.
2. Lagerung des Brennguts auf Trägermaterial, das die gleichen physikalischen Eigenschaften aufweist, wie das Brenngut selbst. Bevorzugt besteht der Träger hierbei aus dem gleichen Material, wie das Brenngut, beispielsweise basierend auf Zirkonoxid oder Aluminiumoxid.

Mögliche Ausführungsformen zur Variante (1) der erfindungsgemäßen Verfahren sind nachfolgend wiedergegeben.

**Abb. 1** zeigt die Lagerung einer Brücke (1) auf Stäbchen (2), die flexibel innerhalb einer sogenannten Brennwatte (3) gelagert sind. Beim Sintervorgang können sich die Stäbchen (2) in Richtung des Schrumpfes bewegen, ohne daß sie kippen oder die Brücke (1) deformieren.

**Abb. 2** zeigt eine andere Ausführungsform. Hierbei wird

die prothetische Arbeit (1) auf eine rollenartige Konstruktion (2) gelegt, wobei sich die Abstände zwischen den Rollen im Laufe des Brennprozesses anpassen. Die Rollen werden auf geeigneten Aufhängungen bzw. Stützen, beispielsweise in T- oder U-Form, gelagert.

Die benannten Rollen, Aufhängungen und Stützen können aus allen refraktären Metallen, Metalloxiden, Metallcarbiden und deren Mischungen bestehen, insbesondere aus  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $ZrO_2$ ,  $SiO_2$ , Cordierit,  $SiC$ ,  $WC$ ,  $B_4C$ ,  $W$ ,  $Au$ ,  $Pt$ .

Die keramischen Formkörper können aus hochfesten Oxiden der Elemente der Hauptgruppen II, III und IV und deren Mischungen bestehen, insbesondere aus  $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$  sowohl teil- als auch vollstabilisiert,  $MgO$ ,  $TiO_2$  und deren Mischungen.

Neben den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung können auch folgende Ausführungsformen zur Variante (2) der erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden.

Eine mögliche Verfahrensweise besteht darin, die beim Fräsen des Werkstückes (1) notwendigen Haltestifte (3) nach dem Fräsvorgang zu belassen, sodaß diese als stabile Mehrpunktaufgabe auf einer ebenen Brennunterlage mit gleichem Schwindungsverhalten dienen. Die erfindungsgemäße Lagervorrichtung besteht in diesem Falle aus den Haltestegen (3) und einer planen Brennunterlage aus Material mit dem gleichen Schwindungsverhalten wie die prothetische Arbeit, vorzugsweise aus demselben Material wie die prothetische Arbeit. Besonders bevorzugt wird während dem Fräsvorgang neben den Haltestiften (3) gleichzeitig eine plane Fläche (5) am Formkörper belassen, wobei der Rohling (2) entsprechend größer zu dimensionieren ist. Die Haltestifte (3) werden nach dem Sintern durchtrennt, um den gewünschten Formkörper zu erhalten. Die Vorrichtung für das erfindungsgemäße Verfahren wird über eine rieselfähige Schüttung (4) auf eine feuerfeste Brennunterlage (6) gestellt. **Abb. 3** soll diese Ausführungsform genauer erläutern.

Als weitere Ausführungsform ist es vorteilhaft, die Haltestifte noch vor dem Sintern zu durchtrennen, den Rest des ursprünglichen Rohlings (2), der nach dem Fräsen einer Negativform (3) der prothetischen Arbeit entspricht, auf einer planen Brennunterlage (5) über trennend wirkendem Pulver (4) aufzubringen, die Innenseite gleichfalls mit trennend wirkendem Pulver (4) zu bestreuen und darauf die zu brennende prothetische Arbeit (1) aufzulegen. Der Rohlingsrest (3) dient zusammen mit dem trennend wirkenden Pulver (4) als erfindungsgemäße Lagervorrichtung (Abbildung (4)). Die Vorrichtung für das erfindungsgemäße Verfahren wird gleichfalls über eine rieselfähige Schüttung (4) auf eine feuerfeste Brennunterlage (6) gestellt. Die Ausbildung von Sinterhälsen innerhalb der Schüttung aus trennend wirkendem Pulver findet überraschenderweise nicht statt.

Als trennend wirkende Pulver können alle refraktäre Metalloxide, Carbide und deren Mischungen verwendet werden, insbesondere  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $ZrO_2$ ,  $SiO_2$ , Cordierit,  $SiC$ ,  $WC$ ,  $B_4C$ .

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum dimensionstreu Sintern von keramischen Formgegenständen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Brenngut während des Sinterns auf geeigneten Trägervorrichtungen gelagert wird, welche sich an die während des Brennprozesses auftretenden Schwunddimensionen anpassen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formgegenstände keramischer Zahnersatz

sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung des Brennguts auf beweglichen Trägern erfolgt, die aus einem beliebigen refraktären Material bestehen können, welches gegenüber dem Brennprozeß inert ist und keine Haftung zu dem Brenngut ergibt. 5

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger stäbchenförmig, rollenförmig oder prismenförmig ausgebildet sind. 10

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung des Brennguts auf Trägermaterial erfolgt, das die gleichen physikalischen Eigenschaften aufweist wie das Brenngut selbst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Trägermaterial und Brenngut aus dem selben Rohling gefertigt sind. 15

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Brenngut über Haltestege, die nach dem Sintern durchtrennt werden, mit einer planen Fläche verbunden ist. 20

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Brenngut in der durch den Fräsvorgang aus dem Rohling erhaltenen Negativform auf einer rieselfähigen Schüttung gelagert wird. 25

9. Verfahren nach Anspruch einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling aus Aluminiumoxid, Zirkonoxid oder Mischoxiden aus Aluminiumoxid und Zirkonoxid besteht.

10. Keramisches Zahnersatzteil, hergestellt nach einem der vorangehenden Ansprüche. 30

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Abbildung 1

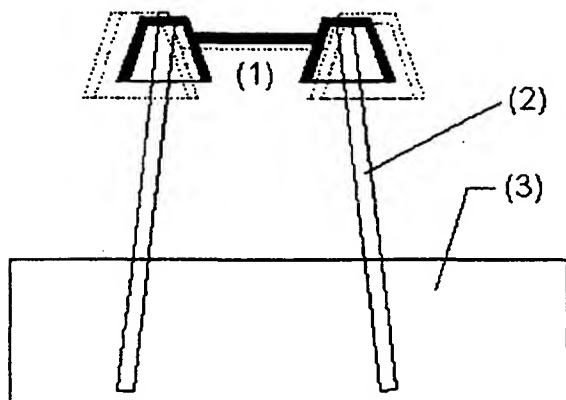


Abbildung 2

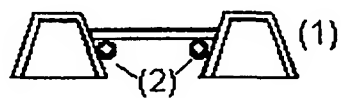


Abbildung 3

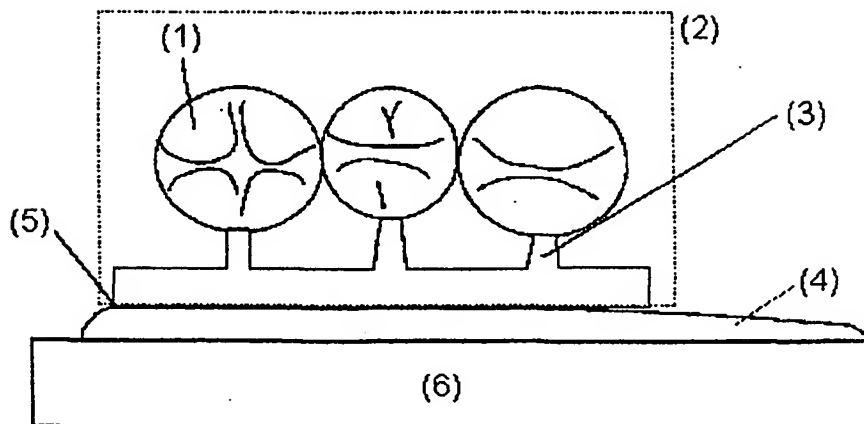


Abbildung 4

